

香川薬学部試験問題

[化学Ⅰ・Ⅱ] [生物Ⅰ・Ⅱ] [英語Ⅰ・Ⅱ]

指示があるまで開かないこと

試験時間	11:00～11:50 (50分間)
問題冊子	1冊(表紙とも27ページ)
	化学Ⅰ・Ⅱ 4～11ページ
	生物Ⅰ・Ⅱ 14～23ページ
	英語Ⅰ・Ⅱ 24～27ページ
解答用紙	化学 1枚, 生物 1枚, 英語 1枚

次の注意事項をよく読みなさい。

[注意事項]

- 1 問題用紙には [化学Ⅰ・Ⅱ], [生物Ⅰ・Ⅱ], および [英語Ⅰ・Ⅱ] があります。
この3科目のうちから1科目を選択して, 解答しなさい。
選択した科目の解答用紙に解答を記入しなさい。
- 2 解答は, 解答用紙の決められた場所に記入しなさい。
その際には, 問題に書かれた指示をよく読んで, 解答を記入しなさい。
- 3 解答用紙には解答欄以外に次の記入場所があります。監督者の指示に従って, それぞれ正しく記入しなさい。
 - (1) 受験番号欄: 受験番号を記入しなさい。正しく記入されていない場合は, 採点できないことがあります。
 - (2) 氏名欄: 氏名を記入しなさい。
- 4 所定の場所以外に記入したりしてはいけません。
- 5 試験終了後, 選択した科目の解答用紙を提出してください。
- 6 選択しなかった科目の解答用紙を回収します。
- 7 問題冊子は持ち帰ってもかまいません。

化学 I・II

必要があれば原子量は次の値を使うこと。

H	1.0	C	12	N	14
O	16	Na	23	Cu	63.5

[I] 次の問1～4に答えよ。

問1 次の(1)～(6)のうち、同素体の組合せを三つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 酸素 と オゾン
- (2) 水 と 氷
- (3) 一酸化炭素 と 二酸化炭素
- (4) 黄リン と 赤リン
- (5) 金 と 白金
- (6) ダイヤモンド と 黒鉛

問2 次の(ア)～(エ)の分子式で表される分子の構造式を解答欄に記入せよ。

- (ア) O_2
- (イ) N_2
- (ウ) CCl_4
- (エ) CO_2

問3 次の記述(a)～(d)について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 原子から1個の電子をとり去って、一価の陽イオンにするのに必要なエネルギーをイオン化エネルギーという。
- (b) 原子の最外電子殻に1個の電子が入って、一価の陰イオンになるときに放出されるエネルギーをイオン化エネルギーという。
- (c) 周期表で、水素を除く1族の元素のことをアルカリ土類金属という。
- (d) 周期表で、18族の元素を希ガス元素といい、それらの電子配置は安定している。

- (1) (a , b) (2) (a , c) (3) (a , d)
- (4) (b , c) (5) (b , d) (6) (c , d)

問4 水酸化ナトリウム 2.0 g に水を加えて、200 mL の水溶液をつくった。この水溶液のモル濃度 [mol/L] はいくらか。解答欄に記入せよ。

[II] 次の問 1～4 に答えよ。

問 1 次の(a)～(e)の物質を、25℃、0.01 mol/L の水溶液としたとき、pH の小さいものから大きい順に正しくならべて、その記号を用いて、解答欄に記入せよ。

- (a) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (b) HCl (c) CH_3COOH
(d) H_2SO_4 (e) KOH

問 2 濃度不明の希塩酸 20 mL に、0.2 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を 15 mL 加えると、液は塩基性になった。この液に、0.1 mol/L の希硫酸を 5 mL 加えると、過不足なく中和した。この希塩酸のモル濃度 [mol/L] は、いくらか。解答欄に記入せよ。

問 3 塩化ナトリウム水溶液を、炭素電極を用いて電気分解するとき、陽極および陰極で起こる反応について、 e^- を含むイオン反応式を解答欄に記入せよ。

問 4 酸化還元反応に関する次の記述(1)～(5)のうち、その内容の正しいものを一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 酸化還元反応では、ある物質が電子を失ったとき、一般にその物質は還元されたといえることができる。
- (2) 一酸化炭素が酸素と反応して、二酸化炭素ができる反応では、炭素の酸化数は、3 倍に増加する。
- (3) 二酸化硫黄は、反応する相手の物質にかかわらず、酸化剤としてはたらく。
- (4) 過マンガン酸カリウム 1 mol は、硫酸酸性水溶液中で、過酸化水素 1 mol により過不足なく還元される。
- (5) カルシウムと水との反応では、カルシウムが酸化される。

[Ⅲ] 次の問 1～3 に答えよ。

問 1 ハロゲンおよびハロゲンを含む化合物について、次の問い(ア)～(ウ)に答えよ。

(ア) 酸化マンガン(IV)に濃塩酸を加えて熱すると、塩素が発生する。この化学反応式を解答欄に記入せよ。

(イ) 臭化カリウムを含む水溶液に塩素を通じたところ、臭素が発生した。この化学反応式を解答欄に記入せよ。

(ウ) 硝酸銀の水溶液に、食塩を含む水溶液を加えると、白色の沈殿が生じたが、アンモニア水を加えると沈殿は再び溶解した。この白色の沈殿は何か。組成式を解答欄に記入せよ。

問 2 硫酸に関する次の記述(1)～(4)のうち、誤っているものを一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 濃硫酸は無色であり、水に比べて重い液体である。
- (2) 濃硫酸は、アルコールから水を脱離させる働き(脱水作用)が強い。
- (3) 硫酸は不揮発性である。
- (4) 希硫酸は弱酸性を示す。

問 3 次の(a)～(c)について、数値の大きいものから小さいものへ、順にならべて、その記号を解答欄に記入せよ。

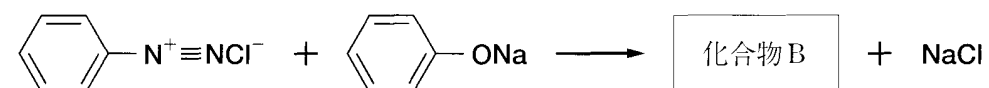
(a) 銅 Cu 63.5 g 中の Cu 原子の数

(b) 0℃, 1.013×10^5 Pa (1 atm) における水素 H₂ 44.8 L 中の H₂ 分子の数

(c) 水 H₂O 100 mL 中の H₂O 分子の数 (ただし、水の密度は 1.0 g/cm³ とする)

[IV] 次の問 1～3 に答えよ。

問 1 次の反応に関する下の問い(ア)～(ウ)に答えよ。



化合物 A

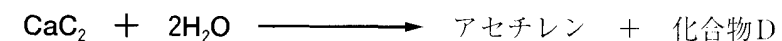
(ア) 化合物 A は、冷やしたアニリンの希塩酸水溶液中に、試薬 C の水溶液を加えることによって生成する。試薬 C の組成式を、解答欄に記入せよ。

(イ) 化合物 B の構造式を、解答欄に記入せよ。

(ウ) 次の(1)～(5)の記述のうち、化合物 B の特徴として正しいものを一つ選び、解答欄に記入せよ。

- (1) ジアゾニウム塩の一種である。
- (2) アゾ基を有する。
- (3) 無色である。
- (4) エーテルの一種である。
- (5) ニトロ基を有する。

問 2 炭化カルシウム(カーバイド)に水を反応させると、次の式で示した反応が起こり、アセチレンが生成する。この反応に関する下の問い(ア)～(ウ)に答えよ。



(ア) アセチレンの構造式を、解答欄に記入せよ。

(イ) 化合物 D の組成式を、解答欄に記入せよ。

(ウ) アセチレン 1 mol に、塩化水素 1 mol が付加して生成する化合物の構造式を、解答欄に記入せよ。

問 3 *m*-クレゾール、トルエン、アセチルサリチル酸、およびナフタレンのうち、塩化鉄(III)水溶液を加えて呈色するものはどれか。正しいものを一つ選び、その構造式を解答欄に記入せよ。

下書き用紙

下書き用紙

生物Ⅰ・Ⅱ

次の問1～13に答えよ。

問1 ヒトの赤血球を水に入れると赤血球は壊れてしまう。一方、高濃度の食塩水に入れると赤血球は収縮してしまう。しかし、赤血球を約0.9%の濃度の食塩水に入れても変化しない。これに関する次の問い(ア)、(イ)に答えよ。

(ア) この約0.9%の濃度の食塩水を何というか。解答欄に記入せよ。

(イ) 赤血球膜を半透膜のモデルと考えた時、下線部分のような現象が起きることは、赤血球膜のどのような性質と関係があるか。次の(1)～(4)のうちから正しいものを一つ選び、番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 赤血球膜は全ての物質を通さない。
- (2) 赤血球膜は溶質を通さず、水分子を通す。
- (3) 赤血球膜は全ての物質を通す。
- (4) 赤血球膜は水分子を通さず、溶質を通す。

問2 次の文を読み、下の問い(ア)～(ウ)に答えよ。

生物は、細胞という小さな構造体を基本単位に構成される。細胞には核膜で包まれた核を持つ 細胞と、それを持たない 細胞がある。 細胞には、核だけでなく、ミトコンドリアをはじめ、さまざまな構造体があり、それらは細胞小器官と呼ばれている。

(ア) , に最も当てはまる語句を、解答欄に記入せよ。

(イ) ミトコンドリア、液胞およびゴルジ体に関する記述として、最も適当なものを次の(1)～(6)のうちから、それぞれ一つずつ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 細胞分裂の際に、染色体移動の起点となる。
- (2) 細胞活動のためのエネルギーを取り出す細胞小器官である。
- (3) 植物細胞に見られ、吸収した光エネルギーを用いて有機物を合成する。
- (4) へん平な袋が層状に重なった構造で、タンパク質の分泌細胞などで発達している。
- (5) 袋状の構造で、植物細胞においてよく発達しており、内部に液体成分を貯蔵している。
- (6) タンパク質の合成に関わる。

(ウ) 細胞からなる生物の名称を一つ、解答欄に記入せよ。

問3 植物細胞には、細胞膜の外側に細胞壁がある。植物細胞を高濃度のスクロース水溶液に入れると、水を失って原形質が収縮し、細胞膜が細胞壁から離れる。これに関する次の問い(ア)、(イ)に答えよ。

(ア) 下線部の現象を何というか。解答欄に記入せよ。

(イ) 下線部の現象が起きるのは、細胞壁のどのような性質と関係があるか。次の(1)～(4)の記述のうちから正しいものを一つ選び、番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 細胞壁は全透膜であり、変形しにくい。
- (2) 細胞壁は半透膜であり、変形しにくい。
- (3) 細胞壁は全透膜であり、変形しやすい。
- (4) 細胞壁は半透膜であり、変形しやすい。

問4 タマネギ細胞の体細胞分裂の様子を観察するために、タマネギの根の先端部(根端)を材料に用いた。この観察において、タマネギの茎や花びらではなく、根端を用いる理由として最も適切なものはどれか。次の記述(1)～(4)のうちから一つ選び、番号を解答欄に記入せよ。

- (1) タマネギの根端は、細胞の数が多から。
- (2) タマネギの根端細胞は、細胞あたりの染色体の数が多から。
- (3) タマネギの根端は、細胞分裂がさかんだから。
- (4) タマネギの根端細胞は、染色液に染まりやすいから。

問5 動物細胞の生殖および発生に関する以下の文を読み、下の問い(ア)、(イ)に答えよ。

ウニの受精のように、卵と精子という2個の配偶子の合体により生じた1個の細胞(受精卵)から新個体を形成する生殖を 生殖という。受精卵が、発生初期の細胞分裂を開始し、独立して、えさをとりはじめるまでのものを胚と呼び、その過程を発生という。始原生殖細胞が発生初期の胚の卵巣や精巣に見られるようになると、始原生殖細胞は をくり返し、それぞれ複数の卵原細胞と精原細胞を形成する。これらの細胞は、成長して一次卵母細胞と一次精母細胞となる。これらが を行い、一次卵母細胞は、最終的に卵と になり、一次精母細胞からは精細胞ができ、変形した後に精子になる。

(ア) 文中 ～ に最も当てはまる語句を、下の(1)～(10)のうちから、それぞれ一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 栄養
- (2) 有性
- (3) 第一極体
- (4) 精子
- (5) 体細胞分裂
- (6) 第二極体
- (7) 減数分裂
- (8) 劣性
- (9) 無性
- (10) 体内

(イ) 下線部「発生初期の細胞分裂」のことを何というか。正しいものを、下の(1)～(4)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 成熟
- (2) 卵割
- (3) 分化
- (4) 動物極

問6 遺伝に関する次の文の ～ に、最も当てはまる語句を、下の(1)～(5)のうちから、それぞれ一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

対立遺伝子には、優性の法則があてはまらず優劣関係が低いものがある。マルバアサガオの赤色花の純系と白色花の純系を交配すると、 F_1 は、両方の中間の桃色花になり、 F_2 は、赤色花：桃色花：白色花＝1：2：1に分離する。これは、赤色遺伝子 R と、白色遺伝子 r の優劣関係が不完全なためである。このような遺伝子側の関係を といい、桃色花のような中間形質を示す個体を という。また、1つの形質に対して、3つまたはそれ以上の遺伝子に対立遺伝子となっている場合、これらの遺伝子を という。

- (1) 複対立遺伝子 (2) 不完全優性 (3) 致死遺伝子
(4) 中間雑種 (5) 連鎖

問7 遺伝に関する次の文の ～ に、最も当てはまる語句を解答欄に記入せよ。

核の成分で遺伝子の本体である は、 種類のヌクレオチドが多数連なった高分子の化合物である。1個のアミノ酸を指定する3個の塩基の配列を という。ワトソンとクリックは、 の立体構造として、全体が、らせん状に、規則的にねじれた を提唱した。

問8 耳に関する次の文の ～ に、最も当てはまる語句を、下の(1)～(7)のうちから、それぞれ一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

ヒトの耳には、音波を受け取る が存在する。音は、空気の振動として外耳道から入って を振動させる。この振動は中耳の耳小骨で増幅され、内耳の に伝えられる。さらに、この振動は 内のリンパ液を伝わって基底膜を振動させ、その上にある の聴細胞が興奮する。この興奮が聴神経によって、大脳へ伝わると、聴覚が生じる。

- (1) コルチ器 (2) 平衡受容器 (3) 聴覚器
(4) 鼓膜 (5) うずまき管 (6) 半規管
(7) 耳殻

問9 生体防御に関する次の文の a ~ c に、最も当てはまる語句を、下の(1)~(7)のうちから、それぞれ一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

生体に外来から侵入した病原体によって起こされる病気を a という。体に侵入した病原体や異物（抗原）に対して、体内では、抗原に対抗するタンパク質を血しょう中に作り、これは、 b とよばれ、抗原と結合して無毒化する。このように、 b の働きによって病原体などから体を防御するしくみを c という。

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 細胞性免疫 | (2) 体液性免疫 |
| (3) 血ぺい | (4) 抗体 |
| (5) フィブリン | (6) 感染症 |
| (7) リンパ球 | |

問10 腎臓に関する次の文の a ~ d に、最も当てはまる語句を、下の(1)~(7)のうちから、それぞれ一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

脊ついで動物では、尿をつくる器官は、腎臓である。左右一対の腎臓の内部にそれぞれ100万個ほど存在する a とよばれる部位で、尿は生成されている。 a を構成する腎小体は b をボーマンのうが包み込む構造で、血液が b を通過すると、血球と大部分のタンパク質を除く成分がボーマンのうへ、ろ過され、原尿となる。その後、原尿が c を流れる間に、水分、無機塩類、グルコースなどの成分は c を取り囲む毛細血管へ d される。そのため、血液から有用成分が失われないようになっており、残った老廃物と一部の水が、尿となって排泄される。

- | | |
|---------------|--------------|
| (1) 集合管 | (2) 腎細管 |
| (3) 糸球体 | (4) 再吸収 |
| (5) 分泌 | (6) ランゲルハンス島 |
| (7) ネフロン（腎単位） | |

問11 ヒトのホルモンに関する次の記述について、正しいものを下の(1)～(5)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

副腎皮質から分泌されるホルモンで、タンパク質からの糖の合成を促進し、副腎髄質から分泌されるアドレナリン、すい臓から分泌されるグルカゴンと同様に、血糖量を増加するホルモンである。

- (1) バソプレシン (2) 鉱質コルチコイド
 (3) インスリン (4) 糖質コルチコイド
 (5) 成長ホルモン

問12 体液の恒常性に関する次の記述(a)～(d)について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 海にすむ無脊つゐ動物は、外液の浸透圧が下がっても、体液の浸透圧は低下しないように調節される。
 (b) 海にすむ硬骨魚類では、えらにある塩類細胞で無機塩類を積極的に排出する。
 (c) 淡水にすむ硬骨魚類では、えらにある塩類細胞で無機塩類を積極的に吸収する。
 (d) 淡水にすむ硬骨魚類では、海水にすむ硬骨魚類に比べて、血液と等張の尿を少量排泄する。

- (1) (a , b) (2) (a , c) (3) (a , d)
 (4) (b , c) (5) (b , d) (6) (c , d)

問13 刺激に対する植物の反応に関する次の記述(a)～(d)について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) オジギソウに触れることにより葉が閉じるのは、接触屈性である。
 (b) ホウセンカの茎の屈曲は負の重力屈性および負の光屈性である。
 (c) スイレンの花が光に当たると開くのは、光傾性である。
 (d) チューリップの開花は、花びらの基部の内外の成長の差によって起こる。

- (1) (a , b) (2) (a , c) (3) (a , d)
 (4) (b , c) (5) (b , d) (6) (c , d)

英語 I・II

I 次の文を読み、下記の問1～問4に答えなさい。*印のついた語句は(注)を参考にしなさい。

(The Daily Yomiuri, July 17, 2009)

(注)*light-emitting diode：発光ダイオード

*Sharp Corp.：シャープ株式会社

*firms：会社，商社

*fluorescent lights：蛍光灯

*retail：小売する

*follow suit：先例にならう

問1 二重下線部(a)～(e)の各単語について、アクセントのある母音の発音が互いに同じ単語をそれぞれ1～4から1つずつ選び、番号で答えなさい。

(a) competition

1 prohibit 2 expenditure 3 education 4 library

(b) cease

1 measure 2 creature 3 threaten 4 incredible

(c) economists

1 honor 2 pronounce 3 feather 4 double

(d) devices

1 reveal 2 income 3 prediction 4 deny

(e) postponed

1 expand 2 dawn 3 sponsor 4 owner

問2 空欄(ア)および(イ)に入れる適切な前置詞を、それぞれ次の1～5から1つずつ選び、番号で答えなさい。

(ア) 1 at 2 into 3 after 4 of 5 about

(イ) 1 at 2 for 3 before 4 with 5 in

問3 下線部(1)および(2)を日本語に訳しなさい。

問4 次の1～5のうち、本文の内容に合っているものを2つ選び、番号で答えなさい。

1 家電メーカー間の競争により、LED電球の市場は急速に拡大してゆくであろう。

2 LED電球は、白熱電球の40倍明るい。

3 家電メーカーは、政府からの要請により、2012年までに蛍光灯の製造を中止する。

4 経済学者は、LED電球が家庭用の照明の2～3%を占めるまでシェアを拡大するであろうと予測している。

5 大手家電量販店では、すでにLED電球が品薄になっている。

II 次の1～5の各組の文がほぼ同じ意味になるように、空欄に下記のア～コの中から適語を1つずつ選び、記号で答えなさい。

1 He is three years older than I.

He is older than I () three years.

2 This medicine will make you feel better.

If you () this medicine, you will feel better.

3 It was very kind of him to take me to the hospital.

He was kind () to take me to the hospital.

4 Our plane could not take off because of the snowstorm yesterday.

The snowstorm () our plane from taking off yesterday.

5 If you run fast, you can catch the train.

Run fast. () you can catch the train.

ア	enough	イ	by	ウ	or	エ	and	オ	but
カ	much	キ	help	ク	kept	ケ	taking	コ	take

III 次の1～5の日本語を英語に訳しなさい。

1 彼は顔色が悪い。どうかしたのですか。

2 この帽子は小さすぎます。別のものを見せてください。

3 どれくらい日本に滞在しますか。

4 郵便局までの道順を教えてもらえませんか。

5 彼は恥ずかしがり屋なので、彼女に話しかけることができない。